

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-181899

(43)Date of publication of application : 05.07.1994

(51)Int.Cl.

A61B 5/044

A61B 5/0452

(21)Application number : 04-340208

(71)Applicant : FUKUDA DENSHI CO LTD

(22)Date of filing : 21.12.1992

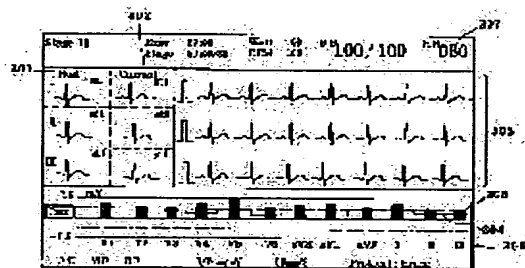
(72)Inventor : KURIHARA SETSUYA

## (54) METHOD AND DEVICE FOR DISPLAYING LOAD ELECTROCARDIOGRAM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a display method for a load electrocardiogram and a display device for the same capable of monitoring the change of an electrocardiogram in rest and that of the ST levels of total induction of the load electrocardiogram in real time simultaneously in the total induction, and effectively finding out a mental disease.

**CONSTITUTION:** The ST levels of all the electrocardiograms in measuring induction rest measured before a load is measured are displayed by dividing at every prescribed display width (304), and also, the display of induction displayed in an area adjacently to a divided area is performed (305), and the ST level of the induction load electrocardiogram measured in the following measurement is displayed in a bar graph by superimposing on a part of the prescribed area of ST level display of a corresponding electrocardiogram in induction rest (306). Furthermore, the electrocardiogram (301) in induction rest selected in at least measurement induction, prescribed number of continuous load electrocardiograms (303) in selected induction, and the fixed number of load electrocardiograms (302) are displayed by conforming to each other at every induction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-181899

(43)公開日 平成 6 年(1994) 7 月 5 日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B	5/044	7638-4C	A 6 1 B	5/ 04
	5/0452	7638-4C		3 1 4 H
				3 1 2 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-340208

(22)出願日 平成 4 年(1992)12月21日

(71)出願人 000112602

フクダ電子株式会社

東京都文京区本郷 3 丁目39番 4 号

(72)発明者 栗原 節也

東京都文京区本郷 2 丁目35番 8 号 フクダ  
電子株式会社本郷事業所内

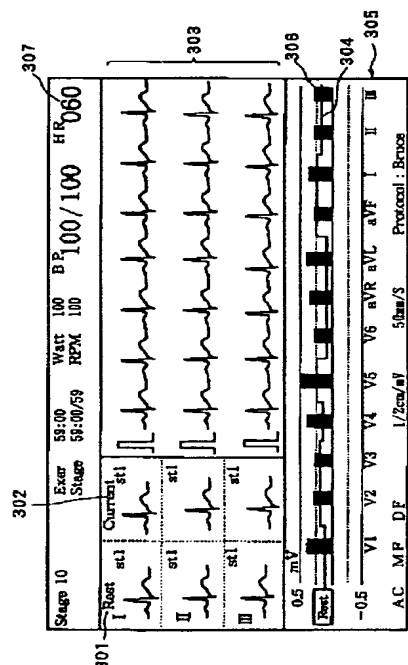
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 負荷心電図の表示方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 安静時心電図の S T レベルと負荷心電図の全誘導の S T レベルの変化及び負荷心電図の全誘導の S T レベルの変化を、リアルタイムで全誘導同時に監視でき、心疾患の有効な発見を行うことができる負荷心電図の表示方法及び負荷心電図の表示装置を提供するにある。

【構成】 負荷測定前に測定した全ての測定誘導安静時心電図の S T レベルを、所定表示幅毎に全て区切つて表示する (304) と共に、当該区切つた領域に近接して当該領域に表示される誘導の表示を行い (305)、その後測定した誘導負荷心電図の S T レベルを対応する前記誘導安静時心電図の S T レベル表示所定領域の一部に重ね合わせて棒グラフ表示し (306)、更に他の領域に、少なくとも測定誘導中の選択された誘導の安静時心電図 (301) と、当該選択された誘導の所定数の連続負荷心電図 (303) と、一定数の負荷心電図の平均心電図 (302) をそれぞれの誘導毎に対応付けて表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 負荷測定前に測定した全ての測定誘導安静時心電図のSTレベルを所定領域毎に区切つて表示すると共に、その後に測定した誘導負荷心電図のSTレベルを前記対応する誘導安静時心電図の表示所定領域部の一部領域に前記安静時心電図のSTレベル表示に重ねて区別のつく形態で表示することを特徴とする負荷心電図の表示方法。

【請求項2】 他の領域に、少なくとも測定誘導中の選択された誘導の安静時心電図と、当該選択された誘導の所定数の連続負荷心電図と、一定数の負荷心電図の平均心電図をそれぞれの誘導毎に対応付けて表示することを特徴とする請求項1記載の負荷心電図の表示方法。

【請求項3】 負荷測定前に測定した全ての測定誘導安静時心電図のSTレベルを、所定表示幅毎に全て区切つて表示すると共に、当該区切つた領域に近接して当該領域に表示される誘導の表示を行い、その後に測定した誘導負荷心電図のSTレベルを対応する前記誘導安静時心電図のSTレベル表示所定領域の一部に重ね合わせて区別のつく形態で表示し、

更に他の領域に、少なくとも測定誘導中の選択された誘導の安静時心電図と、当該選択された誘導の所定数の連続負荷心電図と、一定数の負荷心電図の平均心電図をそれぞれの誘導毎に対応付けて表示することを特徴とする負荷心電図の表示方法。

【請求項4】 負荷測定前に測定した全ての測定誘導安静時心電図のSTレベルを所定領域毎に区切つて表示すると共に、その後に測定した誘導負荷心電図のSTレベルを前記対応する誘導安静時心電図の表示所定領域部の一部領域に前記安静時心電図のSTレベル表示に重ねて棒グラフ表示する第1の表示手段を備えることを特徴とする負荷心電図の表示装置。

【請求項5】 更に、他の領域に、少なくとも測定誘導中の選択された誘導の安静時心電図と、当該選択された誘導の所定数の連続負荷心電図と、一定数の負荷心電図の平均心電図をそれぞれの誘導毎に対応付けて表示する第2の表示手段を備えることを特徴とする請求項4記載の負荷心電図の表示装置。

【請求項6】 第1の表示手段は安静時心電図及び負荷心電図のSTレベル表示領域毎に表示されている誘導の表示を行う手段を含むことを特徴とする請求項4記載の負荷心電図の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は負荷心電図の表示方法及び負荷心電図の表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 トレッドミルやエルゴメータ等を使用して行う負荷心電図においては、STのレベルの変化が重要な意味を有する。即ち、負荷心電図の場合は、安静時

の心電図に比べ心拍数等が高くなり、同時にSTのレベルも高くなるのが一般的である。しかし、心臓に欠陥を有する場合には、このSTのレベルが安静時と比較して異常に高く、又は異常に低くなる。従つて、安静時の心電図のSTレベルと負荷心電図のSTレベルとを比較することによつて、心臓の異常を発見することが可能となる。

【0003】 この心電図の比較を行う場合には、安静時心電図と負荷心電図を記録する方法の他に、モニタの画面上で両心電図を比較する方法がある。特にモニタの画面上に両心電図を表示して比較する場合には、記録中にSTレベルが急激に変化した時、直ぐに負荷を中止することにより、患者の危険を防止する目的で（但し、一般には、画面上で監視した後記録する）、多く用いられていた。

【0004】 この従来のモニタの画面上で両心電図を比較する表示例を図6に示す。図6において、601は安静時の心電図である。この安静時心電図は、通常、負荷を加える直前の心電図が用いられる。そして、602が負荷心電図、603が負荷心電図を平均した平均負荷心電図、604が負荷心電図におけるSTレベルのトレンドグラフである。

【0005】 図6に示す従来の心電図表示において、負荷テスト中の心電図波形におけるSTレベル変化は、トレンドグラフ604によつてSTレベルの変化を見る。又は、安静時心電図601と負荷心電図602又は平均負荷心電図603とを比較することによつて、監視される。

## 【0006】

【発明が解決しようとしている課題】 しかし、以上のような従来の表示方式においては、選択された任意の、又は固定された誘導のSTレベルのトレンドを知ることが可能でも、安静時心電図との比較による全誘導のSTレベルの監視を行うことは容易でなく、また、安静時心電図と負荷心電図の平均心電図とを比較する場合でも、その差を有効に知ることが困難であつた。

【0007】 このため、負荷心電図の表示においては、患者の安全を監視するために、各部位の安静時心電図の比較によるSTレベル変化の情報が重要であるにもかかわらず、容易にそれら全ての情報を知ることができず有効にかつ安全に心疾患を発見することが困難であつた。言い換えれば、表示されていない誘導の心電図に異常が生じている場合においてそれを知ることが困難であり、患者の安全を監視するには不十分であつた。

【0008】 即ち、I・II・III 誘導のSTレベルを表示している場合に、他の誘導において、安静時心電図のSTレベルと比較して異常に高い又は低いSTレベルが表示されていてもそれを知ることが不可能であつた。このため、安静時の心電図と負荷心電図を比較してSTレベルの変化を有効に監視することが困難であり、負荷心

電図において、安静時心電図とのSTレベルの比較を有効に行なつて心疾患の有効な発見を行うことが困難であった。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決することを目的としてなされたもので、上述の課題を解決する一手段として以下の構成を備える。即ち、負荷測定前に測定した全ての測定誘導安静時心電図のSTレベルを所定領域毎に区切つて表示すると共に、その後測定した誘導負荷心電図のSTレベルを前記対応する誘導安静時心電図の表示所定領域部の一部領域に前記安静時心電図のSTレベル表示に重ねて棒グラフ表示する第1の表示手段を備える。

【0010】そして例えば、更に、他の領域に、少なくとも測定誘導中の選択された誘導の安静時心電図と、当該選択された誘導の所定数の連続負荷心電図と、一定数の負荷心電図の平均心電図をそれぞれの誘導毎に対応付けて表示する第2の表示手段を備える。また、例えば第1の表示手段は安静時心電図及び負荷心電図のSTレベル表示領域毎に表示されている誘導の表示を行う手段を含む。

【0011】

【作用】以上の構成において、負荷心電図の全誘導のSTレベルの変化を、リアルタイムで同時に監視することができ、心疾患の有効な発見を行うことができる。

【0012】

【実施例】以下、図面を参照して本発明に係る一実施例を詳細に説明する。図1は本発明に係る一実施例の負荷心電計のブロック構成図である。同図において、1はROM2に格納された、例えば図2に示すプログラムに従い本実施例全体の制御を司るCPU、2は上述のプログラムのほか本実施例で使用する固定的パラメータ等を記憶するROM、3は処理経過等を一時記憶するためのRAM、11はキーボード110とのインタフェースを司るキーボードインタフェース、12はCRT120とのインタフェースを司るCRTインタフェースであり、CRT120への表示情報を展開するディスプレイメモリ13を備えている。

【0013】14はインプットボックス140とのインタフェースを司り、インプットボックス140よりのアナログ信号としての収集生体情報をデジタル信号に変換する外部入力インタフェース、15はプリンタ150とのインタフェースを司るプリンタインタフェースであり、ディスプレイメモリ13とプリンタ150への出力情報を展開するプリンタメモリ16を備えることにより、CRT120への表示と同様に種々の解析結果等をプリントアウト可能である。なお、CRT120への表示情報と同じデータをプリントアウトする場合には、ディスプレイメモリ13を共用することができる。

【0014】17はトレッドミル170を制御する負荷

装置制御部であり、トレッドミル170の動作や負荷量等を制御することができる。また、110はキーボード、120はCRT、140はアナログ入力インタフェースであるインプットボックス、141~143はインプットボックス140に接続される心電図用電極である。電極141~143はインプットボックス140に直接接続され、更に外部入力インターフェイス14に接続される場合に限定されるものではなく、電極部やインプットボックスをテレメータで構成し、収集被検者情報を無線で送信出来るよう構成し、外部入力インターフェイス14をこのテレメータ受信機を内蔵する構成としてもよい。このように構成することによりインプットボックス140と装置本体とを信号線等で接続する必要がなくなり、被検者への負荷を軽減することができる。

【0015】更に、150は解析結果等をプリントアウトするプリンタ、170は被検者に所定の負荷をかけるための負荷装置であるトレッドミルである。なお、この負荷装置はトレッドミルに限定されるものではなく、所定の負荷を与えられるものであれば、エルゴメータ等任意の負荷装置とできる。なお、180は電源であり、本実施例装置の各構成に動作電力を供給している。

【0016】以上の構成を備える本実施例の外観図を図2に示す。図2において、110aはフルキーボード、121はリモートコントローラ受信窓であり、不図示のリモートコントローラを操作することにより、遠隔場所よりキーボード110を直接操作した場合と同様の動作指示を行うことができる。なお、このリモートコントローラよりの信号はキーボードインタフェース11で受信され、キーボード110の操作と同様のインタフェースを行う。

【0017】また、被検者には12誘導の各電極が装着されている。図中では電極141のみ符号付けしている。更に、151はプリンタ150のライティングパネル、152は記録紙収納台、153は記録紙受けかごである。以上の構成例ではストレステストシステム用の装置を使用しているが、専用機に限るものではなく、パーソナルコンピュータ（パソコン）等を使用して構成することも可能である（最近では、各種I/Oにも接続可能であり、また共通のインタフェースも多く規格化されておりパソコンを使用する場合が増えている。）。)

【0018】以上の構成を備える本実施例におけるCRT120への負荷心電図の表示例を図3に示す。図3において、301は安静時の心電図、詳しくは、負荷を加える直前の心電図である。図3の例においてはI、II、III誘導が表示されているが、12誘導のいずれも選択可能であり、選択された3つの誘導の心電図波形が表示されることになる。これは後述する平均心電図302及び負荷心電図303も同様であり、選択された安静時の心電図と同じ誘導がそれぞれ表示されることになる。

【0019】302は、303に示す負荷心電図の平均

を示す心電図であり、本実施例においては通常16心拍程度の平均をとって表示する。従つて、図においては、画面に表示されていない心電図をも平均化の対象となっている。303は負荷心電図であり、選択された誘導における複数の心電図を表示し、時間の経過とともに右或いは左にシフトしていく。

【0020】304に示す階段状の実線は安静時心電図のSTレベルである。本実施例においては、測定開始より任意の時間安静にしている間の心電図のSTレベルを示しており、下段に符号305で示す各12誘導に対応して12分割で表示され、安静時のSTレベルの変化に対応して上下に変化するものである。従つて、この実線での表示レベルが該当誘導の安静時のSTレベルとなる。

【0021】306は本実施例の負荷心電図のSTレベル表示であり、安静時のSTレベルと同様に下段に符号305で示す各12誘導に対応して、安静時のSTレベルの上に（安静時のSTレベル表示領域の略中央部に）同一表示単位での棒グラフの形で表示される。このレベルは、当該誘導における任意の数の負荷心電図、例えば16拍の心電図の平均のSTレベルとして、上述した平均心電図302におけるSTレベルと対応するものである。

【0022】なお、本実施例においては、以上の心電図情報のみならず、その解析結果、即ち、307に示す心拍数（HR）の他、負荷量等を同時に表示している。以上の表示制御を図4のフローチャートも参照して以下に説明する。まず、ステップS1で被検者の生体にインプットボックス140に接続した各電極141～143を装着する。続くステップS2においてインプットボックス140接続ケーブルを負荷心電図装置の外部入力インタフェース14に接続するとともに、被検者をトレッドミル170の上に上がらせる。この状態が例えば上述した図2に示した状態である。

【0023】次のステップS3で数分間そのままの状態に安静にさせて、安静時の心電図を測定してそのSTレベルを表示する。この安静時の心電図を測定して12誘導に対応して全てのSTレベルを表示した状態を図5に示す。なお、心拍数の表示は安静時／負荷時を問わず常時表示する。このときの安静心電図のSTレベルは固定されたものではなく、STレベルの変化に応じて上下に変化する。

【0024】続くステップS4で負荷装置の作動指示が入力されたか否かを調べ、まだ指示入力が無い場合にはステップS3に戻り、安静時の心電図のSTレベル304の表示制御を続行する。そして、負荷装置の作動指示が入力されるとステップS5に進む。ステップS5ではトレッドミル170を作動させて被検者に負荷をかける直前の安静心電図を図3の301に示す様に表示し、304に表示している心電図のSTレベルを固定する（以

後安静心電図のSTレベルは固定となつて変化はしない）。なお、この時、最初にはI, II, III 誘導を自動的に表示するが、RAM3にはこの時の全ての誘導に対する安静心電図を記憶しており、キーボード110よりの表示誘導の選択指示により当該表示位置に任意の誘導を表示させることができる。

【0025】そして、ステップS6でトレッドミル170を作動させて被検者に負荷をかける。続くステップS7で負荷心電図を測定し、測定した負荷心電図のうちの選択された負荷心電図を所定数、図3の303に示す様に時間の経過とともに右あるいは左にシフトさせながら表示する。それと共に任意の数（本実施例では16心拍分）の負荷心電図を平均して図3の302に表示する。更に、これと同時に、測定した全ての誘導の平均負荷心電図のSTレベルを、図3に306で示す様に12誘導の表示に対応した位置に棒グラフ表示する。

【0026】従つて、この負荷心電図（正確には平均した負荷心電図）のSTレベルのグラフ（306）は、負荷心電図の変化に伴つて上下に変化することになる。なお、本実施例においては、図3に示す様に、負荷心電図のSTレベルを表示した場合に安静時心電図のSTレベルとの比較が容易にできるようにするため、安静時心電図のSTレベルは実線で連続した表示とし、負荷心電図のSTレベルを安静時心電図のSTレベルの表示領域より狭い幅とし、その略中央部に棒グラフ表示する様にした。

【0027】この様に表示したため、容易に全ての誘導に対する安静時心電図のSTレベルと負荷心電図のSTレベルとの比較が行え、心疾患の有効な発見を行うことができる。そしてステップS8で負荷心電図の測定が終了し、測定終了指示が入力されているか否かを調べる。測定終了が入力されていない場合はステップS7に戻り、負荷心電図の測定及び表示処理を続行する。

【0028】一方、ステップS8で測定終了指示が入力されていればステップS9に進み、トレッドミル170を停止させて被検者より電極を取り外し、一連の処理を終了する。なお、以上の説明は、CRT120への表示例について行つた。しかし、図3に示す例はCRT120への表示のみに限定されるものではなく、例えばCRT120への表示中に、現在表示中の心電図をそのままプリンタ150よりプリントアウト可能に構成することにより、容易に永久可視表示することができ、後の診断で大きな貢献をすることも可能となる。

【0029】例えばこの時のディスプレイメモリ13の内容（CRT120への表示内容のパターン展開データ）をそのままプリンタインタフェース15（又はプリンタメモリ16）に転送し、プリントアウトする等によればよい。このハードコピー技術は一般的な制御で足りる。以上説明した様に本実施例によれば、負荷を加える直前の安静時心電図のSTレベルとともに、負荷心電図

のSTレベルを、安静時心電図のSTレベルに容易に区別可能に重ね合わせて表示することにより、安静時心電図のSTレベルと負荷心電図のSTレベルとの比較が容易に行える。このため、心臓疾患等の診断が容易になるとともに、負荷中において被検者に異常が生じた場合でも迅速に運動負荷中止可能となり、無理な負荷をかけることも防止できる。

【0030】また、従来は不可能であつた、12誘導すべてのSTレベルの比較が可能となつたために、STレベルの異常を漏れなく発見することが可能となつた。

【0031】

【発明の効果】以上説明した様に本発明によれば、負荷心電図の全誘導のSTレベルの変化および、安静時のSTレベルとの変化量を、リアルタイムで同時に監視することができ、心疾患の有効な発見を行うことができる。また、被検者に異常が生じた場合でも迅速に運動負荷を中止可能となり、無理な負荷をかけることも防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例のブロック構成図である。

【図2】本実施例装置の外観図である。

【図3】本実施例装置における負荷心電図の表示例を示す\*

\*す図である。

【図4】本実施例装置の動作フローチャートである。

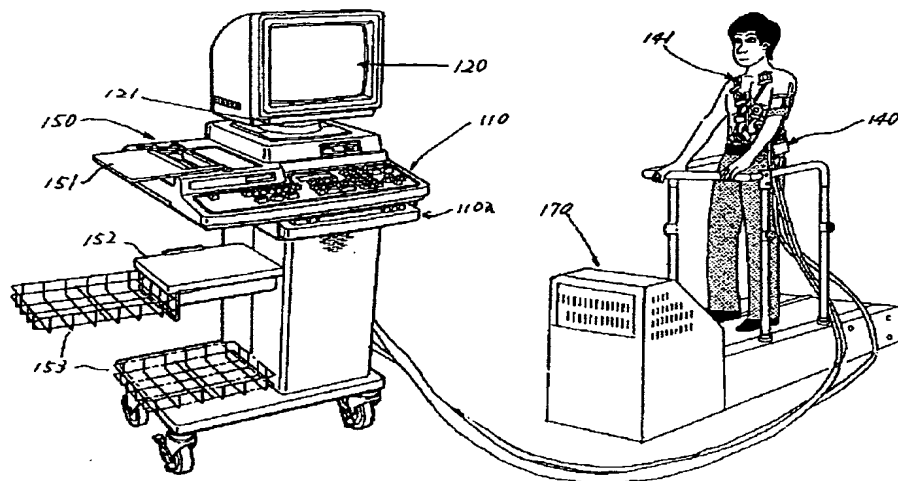
【図5】本実施例装置における安静時心電図のSTレベルを表示した状態を示す図である。

【図6】従来の負荷心電図の表示例を示す図である。

【符号の説明】

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 1  | CPU             |
| 2  | ROM             |
| 3  | RAM             |
| 10 | 11 キーボードインタフェース |
|    | 12 ディスプレイコントローラ |
|    | 13 ディスプレイメモリ    |
|    | 14 外部入力インタフェース  |
|    | 15 プリンタインタフェース  |
|    | 16 プリンタメモリ      |
|    | 17 負荷装置制御部      |
|    | 110 キーボード       |
|    | 120 CRT         |
|    | 140 インプットボックス   |
| 20 | 141~143 電極      |
|    | 150 プリンタ        |
|    | 170 トレッドミル      |

【図2】



【図1】

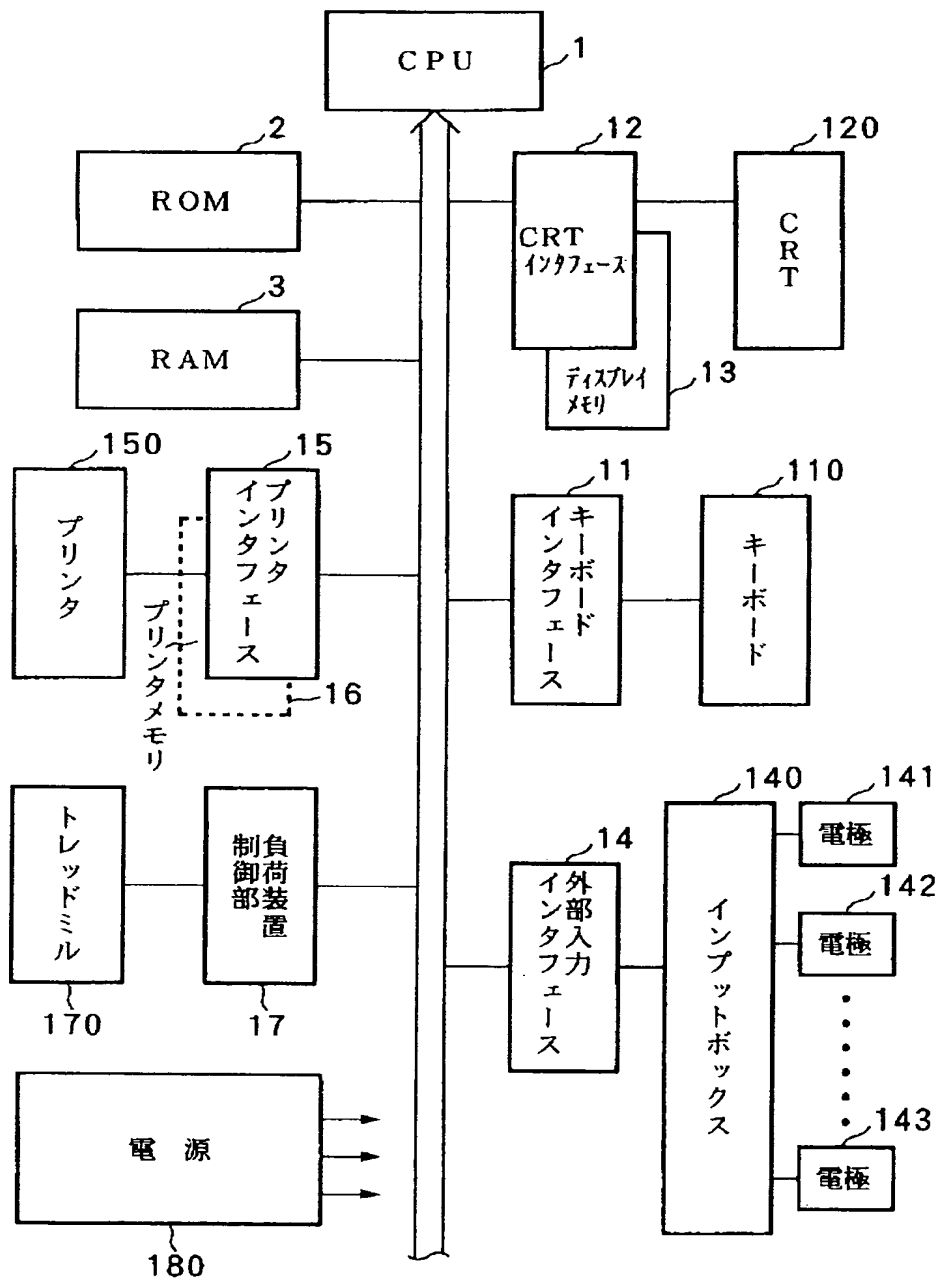




Figure 1 shows a medical monitor display during a Stage 10 exercise test. The display is divided into several sections:

- Vital Signs:**
  - Exer Stage: 59:00
  - Watt: 100
  - B.P.: 100/100
  - HR: 060
- ECG Waveforms:**
  - 12-lead ECG waveforms are displayed in a 3x4 grid. The leads are labeled: I, stl, II, stl, III, stl, Current, stl.
  - A scale bar indicates 0.5 mV.
- Rhythm Strip:**
  - The rhythm strip shows a sequence of leads: Rest, V1, V2, V3, V4, V5, V6, aVR, aVL, aVF, I, II, III.
  - The leads are labeled with their respective waveforms.

Stage 10	Exer Stage	59:00 59:00/59	Watt RPM	100 100	B.P.	100/100	H.R.	060				
Rest	Current											
Rest												
-0.5	V1	V2	V3	V4	V5	V6	aVR	aVL	aVF	I	II	III
AC	MF	DF	1/2cm/mV		50mm/s		Protocol : Bruce					

Stage 10	Exer Stage	59:00 59:00/59	Watt 100 RPM 100	B.P. 100/100	H.R. 96
I Rest	Current				
st1	st1				
II	st1				
st1	st1				
III	st1				
st1	st1				
0.5 mV					
I					
-0.5					
AC	MF	DF	1/2cm/mV	50mm/S	Protocol : Bruce

【図4】

